

# Spis treści

Wstęp .....	7
<b>1. Elektryczne własności materii .....</b>	<b>15</b>
1.1. Wprowadzenie .....	15
1.2. Budowa atomu. Cząstki elementarne .....	15
1.3. Przewodniki, dielektryki, półprzewodniki i nadprzewodniki .....	17
1.4. Pole elektryczne .....	19
1.4.1. Elektryzowanie ciał. Indukcja elektryczna .....	20
1.4.2. Ładunek elektryczny. Natężenie prądu elektrycznego .....	21
1.4.3. Prawo Coulomba. Przenikalność elektryczna .....	22
1.4.4. Natężenie pola elektrycznego .....	23
1.4.5. Potencjał pola elektrycznego. Napięcie elektryczne .....	23
1.4.6. Obraz pola elektrycznego .....	25
1.5. Pole magnetyczne .....	26
1.5.1. Magnesy trwałe .....	26
1.5.2. Pole magnetyczne wokół przewodnika z prądem. Elektromagnesy .....	27
1.5.3. Obraz graficzny pola magnetycznego .....	27
1.5.4. Indukcja magnetyczna, strumień magnetyczny. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej .....	28
1.5.5. Obwody magnetyczne, przenikalność magnetyczna .....	31
1.6. Pole elektromagnetyczne .....	33
<b>2. Obwody prądu elektrycznego .....</b>	<b>34</b>
2.1. Podstawowe wiadomości dotyczące obwodów elektrycznych .....	34
2.2. Prawo Ohma. Rezystancja .....	35
2.3. Prosty obwód prądu stałego .....	38
2.4. Rozgałęzione obwody prądu stałego. Prawa Kirchhoffa .....	39
2.5. Szeregowe i równoległe połączenie rezystorów i źródeł napięcia .....	40
2.6. Kondensatory i cewki .....	42
2.7. Prąd przemienny .....	48
2.7.1. Wartość skuteczna .....	50
2.7.2. Elementy $R$ , $L$ , $C$ w obwodzie prądu sinusoidalnego .....	50
2.7.3. Obwód prądu sinusoidalnego z szeregowo połączonymi elementami $R$ , $L$ , $C$ .....	52
2.7.4. Moc prądu sinusoidalnego .....	53

2.8. Obwody trójfazowe .....	55
2.8.1. Układy trójfazowe — połączenia w trójkąt i w gwiazdę .....	56
2.8.2. Moc w obwodach trójfazowych .....	58
<b>3. Ogniwa i akumulatory .....</b>	<b>60</b>
3.1. Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej .....	60
3.2. Prąd elektryczny w elektrolicie .....	60
3.3. Ogniwo Leclanchého .....	62
3.4. Ogniwo Westona .....	63
3.5. Akumulatory kwasowe (ołowiowe) .....	63
3.6. Zasady użytkowania akumulatorów .....	65
3.7. Akumulatory zasadowe .....	67
<b>4. Maszyny elektryczne – transformatory, silniki i prądnice .....</b>	<b>69</b>
4.1. Podstawowe wiadomości o maszynach elektrycznych .....	69
4.2. Budowa i zasada działania transformatorów .....	70
4.3. Zastosowanie transformatorów .....	73
4.4. Maszyny komutatorowe prądu stałego i prądu przemiennego .....	75
4.4.1. Prądnice prądu stałego .....	76
4.4.2. Silniki prądu stałego .....	77
4.4.3. Silniki komutatorowe prądu przemiennego .....	78
4.5. Silniki indukcyjne .....	79
4.5.1. Trójfazowe silniki indukcyjne — klatkowe i pierścieniowe .....	79
4.5.2. Jednofazowe silniki indukcyjne .....	81
4.5.3. Silnik indukcyjny liniowy .....	82
4.5.4. Użytkowanie i obsługa silników indukcyjnych .....	83
4.6. Maszyny synchroniczne .....	85
4.6.1. Prądnice synchroniczne .....	86
4.6.2. Alternatory .....	86
4.6.3. Silniki synchroniczne .....	88
4.7. Prawidłowe użytkowanie i bezpieczna obsługa maszyn elektrycznych .....	88
4.8. Napędy elektryczne .....	89
<b>5. Elektryczne źródła ciepła .....</b>	<b>93</b>
5.1. Klasyfikacja elektrycznych źródeł ciepła .....	93
5.2. Rezystancyjne urządzenia grzejne .....	94
5.3. Elektroodowe urządzenia grzejne .....	96
5.4. Łukowe urządzenia grzejne .....	96
5.5. Indukcyjne urządzenia grzejne .....	97
5.6. Pojemnościowe i mikrofalowe urządzenia grzejne .....	97
5.7. Promiennikowe urządzenia grzejne .....	98
5.8. Inne urządzenia grzejne .....	99
<b>6. Elektryczne źródła światła .....</b>	<b>100</b>
6.1. Żarówka .....	100
6.2. Żarówka halogenowa .....	101
6.3. Lampy jarzeniowe niskoprężne, świetlówki .....	101
6.4. Rury wyładowcze, lampy tłące, neonówki .....	103
6.5. Lampy jarzeniowe wysokoprężne .....	104
6.6. Oprawy oświetleniowe .....	105
6.7. Oświetlenie w mieszkaniu i w miejscu pracy .....	106

<b>7. Elektrownie i sieci elektroenergetyczne</b> .....	108
7.1. System elektroenergetyczny .....	108
7.2. Elektrownie .....	108
7.2.1. Elektrownie ciepłne .....	108
7.2.2. Elektrownie jądrowe .....	110
7.2.3. Elektrownie wodne .....	111
7.2.4. Elektrownie napędzane silnikami spalinowymi .....	113
7.2.5. Ekologiczne źródła energii elektrycznej .....	113
7.3. Sieci elektroenergetyczne wysokich, średnich i niskich napięć .....	114
7.4. Linie napowietrzne i kablowe, rozdzielnie .....	115
7.5. Jakość energii elektrycznej .....	118
<b>8. Instalacje elektryczne</b> .....	120
8.1. Instalacje nieprzemysłowe i przemysłowe .....	120
8.2. Przewody instalacyjne .....	122
8.3. Układanie przewodów instalacyjnych .....	124
8.4. Łączniki występujące w instalacjach elektrycznych .....	125
<b>9. Zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych</b> .....	132
9.1. Podstawowe zalecenia i zasady .....	132
9.2. Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Graniczne prądy rażeniowe i dopuszczalne napięcia .....	133
9.3. Środki ochrony przeciwporażeniowej .....	135
9.3.1. Środki równoczesnej ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim .....	136
9.3.2. Środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (środki ochrony podstawowej) .....	136
9.3.3. Środki ochrony przed dotykiem pośrednim (środki ochrony dodatkowej) .....	137
9.3.4. Sprzęt ochronny .....	140
9.4. Połączenia wyrównawcze .....	141
9.5. Ochrona odgromowa budynków .....	142
9.6. Zasady ratowania osób porażonych prądem elektrycznym .....	143
<b>10. Elektronika</b> .....	146
10.1. Wprowadzenie .....	146
10.2. Podstawowe elementy elektroniczne .....	146
10.2.1. Półprzewodniki .....	146
10.2.2. Diody półprzewodnikowe .....	149
10.2.3. Diody prostownicze, dioda Zenera i inne typy diod półprzewodnikowych .....	151
10.2.4. Tranzystory bipolarne i unipolarne .....	152
10.2.5. Tyristory .....	155
10.2.6. Elementy optoelektroniczne .....	156
10.3. Układy elektroniczne .....	158
10.3.1. Zasilacze .....	159
10.3.2. Stabilizatory .....	162
10.3.3. Wzmacniacze .....	163
10.3.4. Generatory .....	166
10.3.5. Układy cyfrowe .....	167
10.4. Lampy oscyloskopowe i kineskopowe .....	170
10.5. Magnetyczny zapis sygnałów .....	171
10.6. Telefonia .....	173
10.7. Radiofonia .....	175

10.8. Telewizja .....	177
10.9. Komputery i informatyka .....	179
10.9.1. Budowa komputera .....	180
10.9.2. Urządzenia peryferyjne .....	183
10.9.3. Oprogramowanie komputerów .....	185
10.9.4. Sieci komputerowe. Internet .....	186
<b>11. Miernictwo elektryczne .....</b>	<b>189</b>
11.1. Wprowadzenie .....	189
11.2. Budowa i podział przyrządów pomiarowych .....	189
11.3. Wielkości charakteryzujące przyrząd pomiarowy .....	190
11.4. Ustroje pomiarowe przyrządów pomiarowych .....	192
11.5. Oscyloskopy .....	196
11.6. Pomiary wielkości elektrycznych .....	197
11.6.1. Pomiary napięcia .....	197
11.6.2. Pomiary prądu .....	198
11.6.3. Pomiary rezystancji .....	198
11.6.4. Pomiary mocy i energii elektrycznej .....	200
11.7. Pomiary wielkości nieelektrycznych .....	201
<b>12. Automatyka .....</b>	<b>205</b>
12.1. Rozwój automatyki .....	205
12.2. Podstawowe pojęcia automatyki .....	206
12.3. Sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym. Sprężenie zwrotne .....	207
12.4. Klasyfikacja układów automatyki .....	210
12.5. Urządzenia automatyki .....	212
12.6. Robotyka .....	216